

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-312513

(43)Date of publication of application : 08.11.1994

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

(21)Application number : 05-103017

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.04.1993

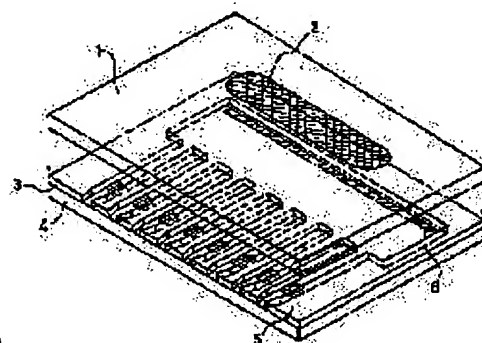
(72)Inventor : TAMURA YASUYUKI

(54) INK JET RECORD HEAD AND INK JET RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To ensure stable discharging performance of ink liquid so as to form an image without irregularity by making at least a part of a common liquid chamber an ink-repellent face, in a device comprising a plurality of ink discharging sections to be connected to the common liquid chamber formed integrally.

CONSTITUTION: In an ink jet record head of bubble jet method, ink is heated by a heater 5 so as to generate bubbles in the ink and is discharged. The ink jet record head comprises a heater board 4 having the heater 5, electrodes, protective films formed on a silicone wafer by sputtering and photographic techniques. On the top of it, a nozzle wall and a wall of a liquid chamber are formed by a negative dry film 3, on which a glass roof plate 1 is connected. In this case, before the negative film 3 is connected to the heater board 4, a water-repellent face 6 formed by eutectoid plating of, for example, fluororesin powder and nickel is formed on the heater board 4. Thus, the pressure fluctuation of the ink is absorbed and crosstalk is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3320137

[Date of registration]

21.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The ink jet recording head to which a part of inside [at least] of a common liquid room is characterized by being the field of ** ink nature in the ink jet recording head which has the structure where two or more ink discharge parts were formed in one, and were moreover connected with the common liquid room.

[Claim 2] The ink jet recording head according to claim 1 currently formed in common liquid indoor sides other than the field where the field of ** ink nature touches a discharge part.

[Claim 3] The ink jet recording head according to claim 1 or 2 which is an electric thermal-conversion object for generating heat when an ink regurgitation energy generation component gives electrical energy, making ink produce a change of state, and making the regurgitation perform.

[Claim 4] The ink jet recording head according to claim 1 or 2 characterized by being the thing of the full line type with which two or more deliveries are prepared covering full [of the record section of a record medium].

[Claim 5] The ink jet recording device which possesses at least the recording head according to claim 1 or 2 in which the ink delivery for countering the recording surface-ed of a record medium and carrying out the regurgitation of the ink is established, and the member for laying this recording head.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to an ink jet recording head, especially the on-demand mold ink jet recording head which has two or more nozzles.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ink jet record approach has the outstanding descriptions, like that a record process is easy, that it is recordable, and color record can be performed easily at high speed. Since the regurgitation of the chisel ink is carried out by the way, the on-demand mold ink jet record approach which carries out the regurgitation of the ink especially according to a record signal has the advantage which is the need of not needing a large-scale ink recovery system etc. in record, and is widely used for it. In that case, in order to raise a recording rate, it is common to one recording head to prepare many nozzles.

[0003] The so-called Bubble Jet (Bubble Jet is called hereafter.) which ink is made to foam according to a record signal at what pressurizes ink as an on-demand mold ink jet recording method according to a record signal by the piezo-electric element, and carries out the regurgitation, and the heater formed in the nozzle, and carries out the regurgitation is used widely. Especially, in the case of Bubble Jet, the structure of a recording head is easy, and since it is easy to arrange a nozzle to high density, the recording head which formed many nozzles in one is used widely.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the recording head which formed many nozzles in one, there is a problem that the so-called cross talk arises. There is a thing resulting from the pressure fluctuation of the ink accompanying the thing resulting from the electrical signal for a drive, and the regurgitation and a refill spreading in the ink of other nozzles in a cross talk.

[0005] Among these, although it is becoming possible to devise several sorts of cures conventionally and to make it practically comparatively uninfluential about the thing resulting from an electrical signal, the present condition is that there is no cure effective enough about the thing resulting from the pressure fluctuation of ink. Therefore, it is difficult especially to drive on a high frequency in the recording head which prepared many nozzles by high density for the poor regurgitation by the cross talk. Moreover, even if it is a low frequency, nonuniformity may be produced in a record image.

[0006] For example, in the recording head of Bubble Jet, in case ink is made to foam and it is made to breathe out, the pressure of air bubbles extrudes propagation and a meniscus for other nozzles through the common liquid room which supplies ink to each nozzle. If that nozzle is driven at this time, a larger drop than usual will carry out the regurgitation.

[0007] When air bubbles contract, the pressure of a common liquid room declines. Therefore, if the meniscus of other nozzles is drawn and drives at this time, a drop smaller than usual will carry out the regurgitation of it. Moreover, at this time, the time amount which a refill takes becomes long and the nozzle in the middle of a refill produces abnormalities in the regurgitation of a degree.

[0008] Although there is the approach of enlarging a common liquid room enough and making it not produce pressure fluctuation as one of the approaches of solving this problem etc., in order to acquire sufficient effectiveness, it is necessary to enlarge that common liquid room extremely, and there is a problem that a recording head will become large. Moreover, since nozzles are near when the nozzle is put in order by high density, sufficient effectiveness is not acquired even if it enlarges a common liquid room.

[0009] As an option, an elastic body, a porous body, etc. are prepared into a common liquid room, and there is a thing that this absorbs pressure fluctuation. However, an ink jet recording head is very small, and processing such the soft quality of the material minutely, and arranging it is accompanied by many difficulties. Moreover, they are a lifting and a

cone about problems, such as being easy to generate dust with an especially detailed porous body etc., and blocking a nozzle.

[0010] As still more nearly another solution, the hole which is open for free passage in the open air from a common liquid room is prepared, the ink of the part of this hole is held with surface tension, and there is the approach of absorbing the pressure fluctuation of ink by motion of that meniscus. However, since magnitude of a hole must be enlarged and a hole must be prepared corresponding to each nozzle in order to acquire effectiveness sufficient by this approach, problems, like ink leaks by vibration in which the ink of a common liquid room tends to evaporate arise.

[0011] Then, this invention aims at offering the on-demand mold ink jet recording head by which the regurgitation was stabilized, which does not produce nonuniformity in an image and by which many nozzles were formed in one, even when it drives on a high frequency without the cross talk by the pressure fluctuation of ink.

[0012]

[Means for Solving the Problem] This invention offers the ink jet recording device which carried the ink jet recording head to which a part of inside [at least] of a common liquid room is characterized by being the field of ** ink nature, and its recording head in the ink jet recording head which has the structure where two or more ink discharge parts were formed in one, and were moreover connected with the common liquid room.

[0013] Especially, also in an ink jet recording method, this invention forms a flight drop using heat energy, and brings about the outstanding effectiveness in the recording head of the ink jet recording method which records, and a recording device.

[0014] About the typical configuration and typical principle, for example, it is indicated by the U.S. Pat. No. 4723129 specification and the 4740796 specification, and, as for this invention, what is performed using these fundamental principles is desirable. This recording method is applicable to both the so-called mold on demand and the Continuous mold.

[0015] When this recording method is explained briefly, heat energy is made to generate and the heat operating surface of a recording head is made to produce film boiling by exceeding a nucleate-boiling phenomenon into a liquid (ink) corresponding to recording information, and impressing at least one driving signal for giving a rapid temperature rise which produces a film-boiling phenomenon to the electric thermal-conversion object arranged corresponding to the sheet and liquid route where the liquid (ink) is held. Thus, since the air bubbles which carried out the one to one correspondence to the driving signal given to an electric thermal-conversion object from a liquid (ink) can be formed, it is especially effective in the method of recording a mold on demand. A liquid (ink) is made to breathe out through a discharge opening by growth of these air bubbles, and contraction, and at least one drop is formed. If this driving signal is made into the shape of a pulse form, since growth contraction of air bubbles will be performed appropriately instantly, the regurgitation of a liquid (ink) excellent in especially responsibility can be attained, and it is more desirable. As a driving signal of the shape of this pulse form, what is indicated by the U.S. Pat. No. 4463359 specification and this No. 4345262 specification is ****(ed). In addition, if the conditions indicated by the U.S. Pat. No. 4313124 specification of invention about the rate of a temperature rise of the above-mentioned heat operating surface are adopted, further excellent record can be performed.

[0016] A thing with the configuration arranged to the field to which the heat operation section is crooked is also contained in this invention as indicated by the U.S. Pat. No. 4558333 specification and U.S. Pat. No. 4459600 specification other than a configuration (a straight-line-like liquid flow channel or right-angle liquid flow channel) of having combined a discharge opening which is indicated by each above-mentioned specification, the liquid flow channel, and the electric thermal-conversion object as a configuration of a recording head.

[0017] In addition, also in the configuration based on the Provisional-Publication-No. 59 No. 138461 official report per year which indicates the configuration whose puncturing which absorbs the pressure wave of the Provisional-Publication-No. 59 No. 123670 official report per year which indicates the configuration which uses a common slit as the discharge opening of an electric thermal-conversion object to two or more electric thermal-conversion objects, or heat energy is made to correspond to a discharge part, this invention is effective.

[0018] Furthermore, as a recording head for which this invention is used effectively, there is a full line type recording head of the die length corresponding to the maximum width of the record medium which can record a recording device. This full line head may be what was made the full line configuration, and a full line recording head of a piece formed in one by combining two or more recording heads which are indicated by the specification mentioned above.

[0019] In addition, this invention is effective also when the recording head of the exchangeable chip type with which the electric connection with the body of equipment and supply of the ink from the body of equipment are attained, or the recording head of the cartridge type formed in the recording head itself in one is used by the body of equipment being equipped.

[0020] Moreover, since the recording device of this invention can be further made stability, it is desirable to add the recovery means against a recording head, a preliminary auxiliary means, etc. to the recording device of this invention. If these are mentioned concretely, it is effective in order to perform record stabilized by adding the preheating means by the capping means, the cleaning means, the pressurization or the suction means, the electric thermal-conversion object, the heating elements different from this, or such combination over a recording head, and a means to perform reserve regurgitation mode different from record.

[0021] Furthermore, although any of what constituted in one not only the mode that records only which black mainstream color as a recording mode of a recording device but the recording head, and the thing which plurality combined and constituted are sufficient, this invention is very effective also in equipment equipped with full color at least one by the double color color or color mixture of a different color.

[0022] As mentioned above, by this invention, although explained using liquid ink, even if it is ink which will be in a softening condition at a room temperature even if it is ink which is a solid-state-like at a room temperature, it can use. With above-mentioned ink jet equipment, since what carries out temperature control is common as a temperature control is performed for ink itself within the limits of 30 degrees C or more 70 degrees C or less and it is in the stabilization regurgitation range about the viscosity of ink, ink should just make the shape of liquid at the time of use record signal grant.

[0023] In addition, the ink which prevents positively by making the superfluous temperature up of the head by heat energy or ink use it as energy of the change of state from a solid condition to the liquid condition of ink, or is solidified in the state of neglect for the purpose of antilashing of ink can also be used. Anyway, when reaching the thing and record medium which ink liquefies and carry out the regurgitation as the shape of liquid ink by grant according to the record signal of heat energy, use of ink with the property which will not be liquefied without grant of heat energy, such as what it is already begun to solidify, is also applicable to this invention.

[0024] Such ink is good for a crevice or a through tube of a porosity sheet which is indicated by JP,54-56847,A or JP,60-71260,A also as liquefied or a gestalt which counters to an electric thermal-conversion object in the condition of having been held as a solid.

[0025] In this invention, the most effective thing performs the film-boiling method mentioned above to each ink mentioned above.

[0026] Drawing 8 is the appearance perspective view showing an example of an ink jet recording device (IJRA) which equipped with the recording head obtained by this invention as an ink jet head cartlidge (IJC).

[0027] In drawing, 20 is the ink jet head cartlidge (IJC) equipped with the nozzle group which counters the recording surface of the detail paper by which paper feed has been carried out on a platen 24, and performs the ink regurgitation. 16 is the carriage HC holding IJC20, and the both-way migration of it covering full [of the recording paper of IJC20] is attained by connecting with some driving belts 18 which transmit the driving force of a drive motor 17, and enabling two guide shafts 19A and 19B each other arranged in parallel and sliding.

[0028] 26 is a head recovery device and is arranged in the end of the moving trucking of IJC20, for example, a home position, and the location which counters. With the driving force of the motor 22 through a driving mechanism 23, the head recovery device 26 is made to operate and capping of IJC20 is performed. It is made to relate to capping to IJC20 by cap section 26A of this head recovery device 26, ink feeding by the proper pressurization means formed in ink suction by the proper suction means established in the head recovery device 26 or the ink supply path to IJC20 is performed, and regurgitation recovery of removing the thickening ink in a nozzle is performed by making ink discharge more compulsorily than a delivery. Moreover, IJC is protected by performing capping at the time of record termination etc.

[0029] 30 is a blade as a wiping member which is arranged in the side face of the head recovery device 26, and is formed by silicone rubber. A blade 30 is held with a cantilever gestalt at blade attachment component 30A, like the head recovery device 26, it operates according to a motor 22 and a driving mechanism 23, and engagement to the regurgitation side of IJC20 of it is attained. By this, are the suitable timing in record actuation of IJC20, or a blade 30 is made to project in the moving trucking of IJC20 after the regurgitation recovery using the head recovery device 26, and it is the thing [in / in connection with migration actuation of IJC20 / the regurgitation side of IJC20] which dewes, gets wet or wipes off dust etc.

[0030] Although it is desirable in the ink jet recording head of this invention to have the largest possible contact angle to ink as for the field of the characteristic ** ink nature of a common liquid indoor side, effectiveness will be demonstrated if it has the contact angle 90 degrees or more to ink. When using drainage system ink as ink, a fluororesin, silicone rubber, polyethylene resin, etc. can be used as an ingredient of ** ink nature.

[0031] Hereafter, it explains focusing on the case where drainage system ink is used.

[0032] The thing of a common liquid room for which a water-repellent field is established very much in a part is desirable. If the whole wall surface of a common liquid room is made into water repellence, a common liquid room will tend to be covered with air bubbles, and it will become difficult to stabilize and supply ink to a discharge part.

Moreover, as for a water-repellent field, preparing in the location which does not touch a discharge part is desirable.

[0033] Although it may be established in one field of the inside of a common liquid room, if a water-repellent field is established in a base, a side face, and two or more fields on top, it is still more effective.

[0034] It is also effective to prepare the hole which has a water-repellent field into a common liquid room.

[0035]

[Function] In the interior of an ink jet recording head, generally, by the pressure fluctuation accompanying the regurgitation etc., the dissolved air in ink often evaporates and minute air bubbles are generated. These minute air bubbles disappear by being breathed out with ink or usually remelting in ink. However, as mentioned above, when a water-repellent field is located in the common liquid interior of a room, it is hard to move the air bubbles which touched the part, and they stop at the location. Generally, the pressure of the interior dissolves minute air bubbles promptly highly therefore with surface tension. However, since a configuration becomes flat, the air bubbles which touched the water-repellent field have large radius of curvature, the effect of surface tension becomes small and an internal pressure does not dissolve them so highly for a short time.

[0036] The explanatory view is shown in drawing 7. Drawing 7 A expresses the air bubbles which touched the field of a hydrophilic property where a contact angle is small, and drawing 7 B expresses the air bubbles which touched the water-repellent field where a contact angle is large. As shown in this drawing, if the volume of air bubbles is equivalent, the direction of the air bubbles which touched the water-repellent field has large radius of curvature.

[0037] According to the service condition of a recording head, the minute air bubbles in ink may be accumulated in large quantities, and may have a bad influence on the regurgitation. Therefore, technique of emitting some ink from a nozzle and conventionally, emitting the air bubbles of the common liquid interior of a room with it with a booster pump, a suction pump, etc., is performed. By the recording head which has a common liquid room with the water-repellent side of this invention, minimum air bubbles required to prevent a cross talk adhere and stop at the water-repellent field of the common liquid interior of a room to it.

[0038]

[Example]

(Example 1) Next, the principal part of one embodiment of the ink jet recording head of this invention is shown in drawing 1. This recording head is a thing of the so-called Bubble Jet which heats ink at a heater 5, is made to cause foaming and carries out the regurgitation into ink.

[0039] Production of this recording head forms a heater 5, an electrode, a protective coat, etc. in a silicon wafer with sputtering and a photolithography technique, produces the heater board 4, forms a nozzle wall and the wall of a liquid room with the negative-mold dry film 3 on it, joins the top plate 1 made from glass on it, and is performed by finally cutting a perimeter and a delivery part.

[0040] At this drawing 1, in order to make it intelligible, where a top plate 1 is detached, it has drawn. In order that the inferior surface of tongue of a top plate may secure the capacity of a common liquid room, the crevice is prepared, there is a through tube for supplying ink to that part, and the filter 2 is further attached in this through tube.

[0041] A recording head is completed by connecting this recording head principal part with a base material, electric mounting components, an ink supply system, etc.

[0042] In the above-mentioned production process, before joining the negative-mold dry film 3 to the heater board 4, the water-repellent field 6 is formed on a heater board. As a water-repellent field, the field where a contact angle is very small can be formed in the field by carrying out eutectoid plating of the fluororesin powder with nickel. Moreover, a fluororesin system coating, a silicone resin system coating, etc. may be applied.

[0043] The sectional view of the principal part of the recording head of drawing 1 is shown in drawing 2. As shown in this drawing, when ink is supplied in a recording head, air bubbles 8 stop at the location of the water-repellent field 6. Thereby, the pressure fluctuation of ink is absorbed and a cross talk is prevented.

[0044] (Example 2) Drawing 3 illustrates the back part of the recording head from which the part of the wall of the nozzle and the opposite side of a common liquid room became Kushigata unlike the head of drawing 1. The top plate is not illustrated. In this recording head, as shown in drawing, the pattern of Kushigata is formed with the negative-mold dry film 3 on the heater board, and a fluororesin system coating is applied there and it has become water repellence. Die length may be still larger although it is desirable to set the clearance between the patterns of this Kushigata to 5 micrometers - 100 micrometers, and to set die length to 10 micrometers - 500 micrometers. Although what is necessary is to apply only to the part used as the wall of a common liquid room inside the pattern of Kushigata in applying a

water-repellent coating, since it is accompanied by processing top difficulty, it is convenient even if it also applies to coincidence the part which touches a top plate. The water-repellent coating is applied also to the location which counters the Kushigata pattern of a top plate.

[0045] The sectional view of the principal part of the recording head of drawing 3 was shown in drawing 4. the hole with which the part of the pattern of Kushigata consists of a water-repellent side with the head of this drawing -- since it is the ** configuration, ink cannot enter easily and air bubbles collect on that part. The pressure fluctuation of ink is absorbed and a cross talk is prevented by these air bubbles.

[0046] It is not only hard to move the collected air bubbles, but [although this head has the complicated configuration compared with the thing of drawing 1, since the part on which air bubbles collect has become hole-like,] since air bubbles with a large capacity are formed, it is suitable when driving the recording head which prepared many nozzles especially at high speed. In addition, in this case, although air bubbles have collected on the hole-like part, since this hole is not penetrated, problems, such as evaporation of ink, are not produced.

[0047] (Example 3) Another embodiment of the recording head of this invention was shown in drawing 5. In this recording head, two through tubes are prepared in the top plate as compared with the head of drawing 1. One side of the penetration opening is an ink feed hopper, and is connected to the ink supply tube 12 through the tube connection 11. Penetration opening of another side is closed by the water-repellent porous body 10, and the part of this porous body absorbs the pressure fluctuation of ink.

[0048] Air is penetrated, although this porous body to which a fluororesin, polyethylene resin, silicone rubber, etc. are mentioned has small compatibility with ink as a material of a water-repellent porous body, and ink is not absorbed or it does not penetrate, since the contact angle is large. Therefore, always minute air foam is formed in the field which is in contact with the ink of this water-repellent porous body 10.

[0049] The sectional view of the recording head of drawing 5 was shown in drawing 6. The air bubbles 8 formed are separated from the back end of a nozzle, and do not have a bad influence on the regurgitation [it] as this drawing shows. Moreover, since these air bubbles 8 are in contact with the water-repellent porous body 10, even if it becomes large superfluously, they are easily emitted during the open air through a porous body 10 by pressurizing ink. In addition, in order to prevent that an ink component evaporates through the water-repellent porous body 10 in this case, it is also effective in extent which does not prevent gaseous transparency completely to form a cover in a porous body 10.

[0050] As mentioned above, although the case where the ink of a drainage system was used was described, even when, using other oily ink, the ink which is a solid-state in the above ordinary temperature, and is breathed out by fusing by heating for example, the recording head which has the same engine performance can be obtained by establishing the field where the contact angle which has ** ink nature to the use ink is large in the common liquid interior of a room.

[0051] Furthermore, above, if it is the ink jet recording head of the structure which formed two or more discharge parts in one even if it does not have nozzle structure further in ink jet recording heads of an another side type, such as what performs the regurgitation, for example using a piezo-electric element, the above-mentioned technique is applicable, although the recording head of Bubble Jet was described also to it.

[0052]

[Effect of the Invention] Even if it drives by this invention on the high frequency to which the cross talk by the pressure fluctuation of ink does not happen, the ink jet recording head by which the regurgitation was stabilized and which nonuniformity does not produce in the image created can be obtained.

[Translation done.]

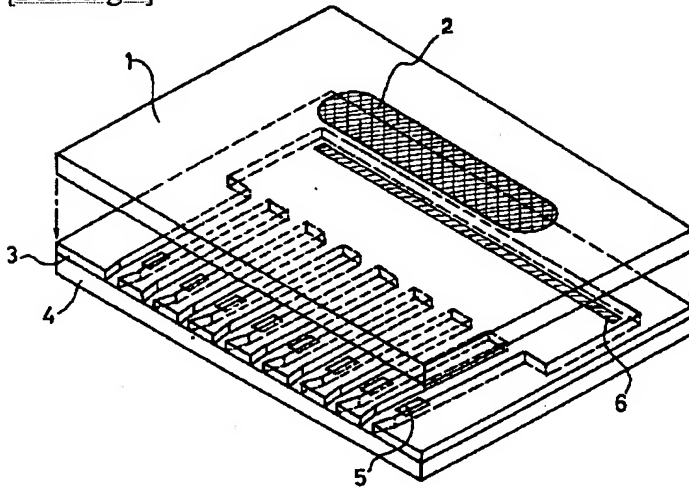
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

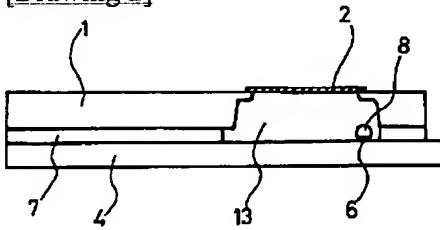
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

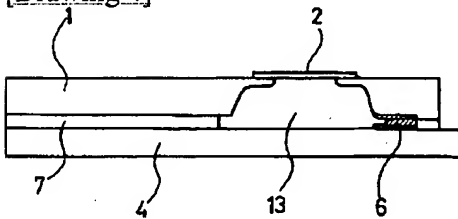
[Drawing 1]



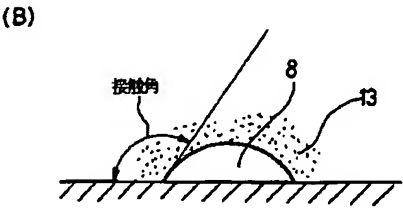
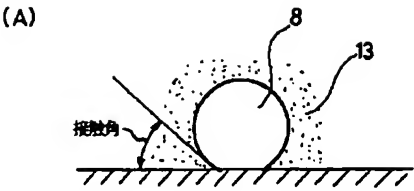
[Drawing 2]



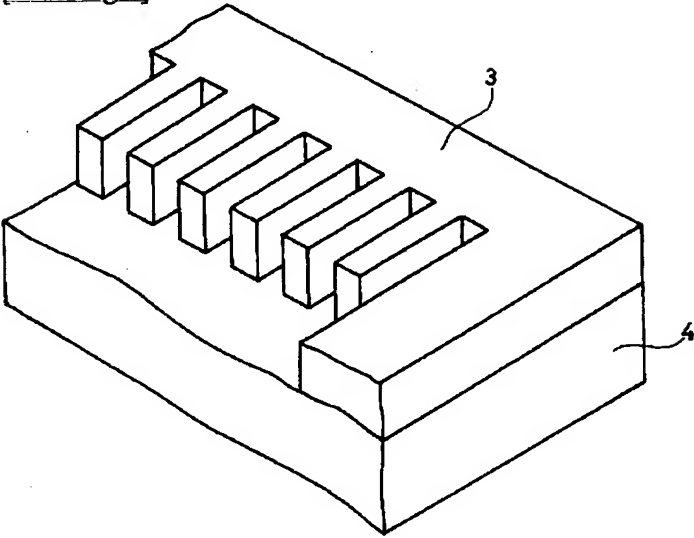
[Drawing 4]



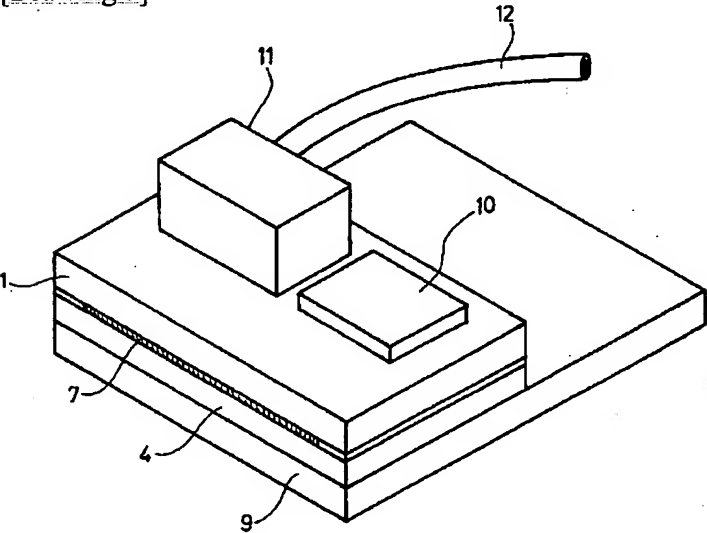
[Drawing 7]



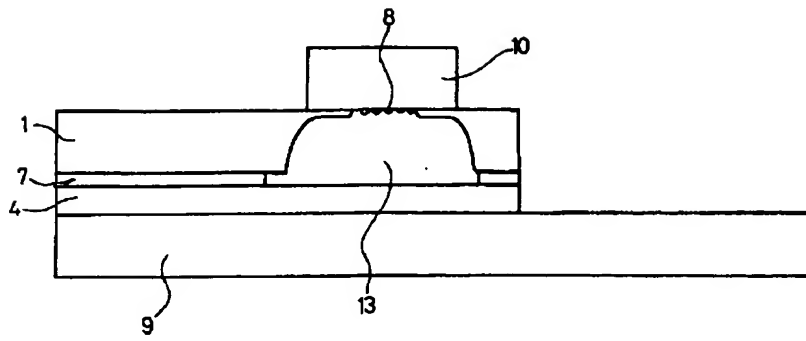
[Drawing 3]



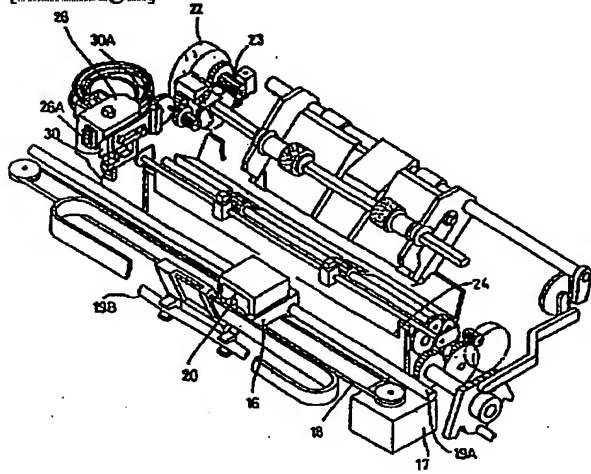
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 8]



[Translation done.]

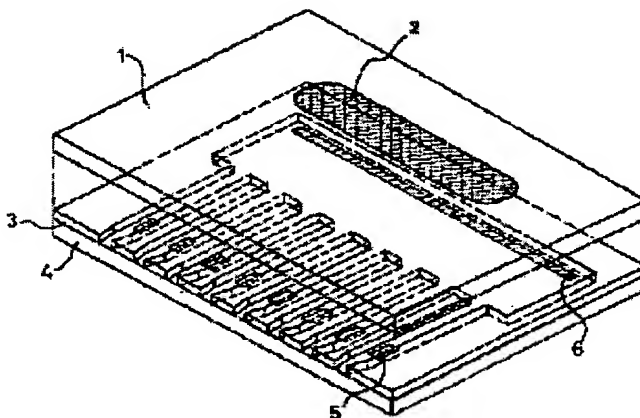
INK JET RECORD HEAD AND INK JET RECORDING DEVICE

Patent number: JP6312513
Publication date: 1994-11-08
Inventor: TAMURA YASUYUKI
Applicant: CANON INC
Classification:
- international: B41J2/175
- european:
Application number: JP19930103017 19930428
Priority number(s):

Abstract of JP6312513

PURPOSE: To ensure stable discharging performance of ink liquid so as to form an image without irregularity by making at least a part of a common liquid chamber an ink-repellent face, in a device comprising a plurality of ink discharging sections to be connected to the common liquid chamber formed integrally.

CONSTITUTION: In an ink jet record head of bubble jet method, ink is heated by a heater 5 so as to generate bubbles in the ink and is discharged. The ink jet record head comprises a heater board 4 having the heater 5, electrodes, protective films formed on a silicone wafer by sputtering and photographic techniques. On the top of it, a nozzle wall and a wall of a liquid chamber are formed by a negative dry film 3, on which a glass roof plate 1 is connected. In this case, before the negative film 3 is connected to the heater board 4, a water-repellent face 6 formed by eutectoid plating of, for example, fluororesin powder and nickel is formed on the heater board 4. Thus, the pressure fluctuation of the ink is absorbed and crosstalk is prevented.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-312513

(43)公開日 平成6年(1994)11月8日

(51)IntCl.⁵

B 4 1 J 2/175

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8306-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平5-103017

(22)出願日

平成5年(1993)4月28日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 田村 泰之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ
ノン株式会社内

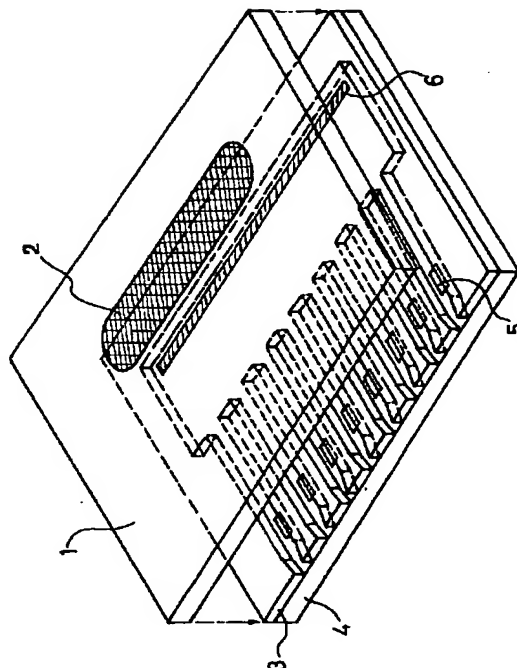
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 インクジェット記録ヘッドおよびインクジェット記録装置

(57)【要約】

【構成】 複数のインク吐出部が一体に形成されしかも共通液室に連結された構造を有するインクジェット記録装置において、その共通液室の内面の、吐出部と接していない領域を除く少なくとも一部の領域を撥インク性とする。

【効果】 インクの圧力変動によるクロストークの起こらない、高い周波数で駆動しても吐出の安定した、作成画像にムラの生じない、インクジェット記録ヘッドを得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のインク吐出部が一体に形成されしかも共通液室に連結された構造を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、共通液室の内面の少なくとも一部が、撥インク性の面であることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】 撥インク性の面が、吐出部に接する領域以外の共通液室内面に形成されている、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】 インク吐出エネルギー発生素子が電気エネルギーを与えることによって発熱し、インクに状態変化を生ぜしめて吐出を行なわせるための電気熱変換体である、請求項1または2に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項4】 記録媒体の記録領域の全幅にわたって吐出口が複数設けられているフルラインタイプのものであることを特徴とする、請求項1または2に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項5】 記録媒体の被記録面に対向してインクを吐出するためのインク吐出口が設けられている請求項1または2に記載の記録ヘッドと、該記録ヘッドを載置するための部材とを少なくとも具備するインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクジェット記録ヘッド、特に複数のノズルを有するオンデマンド型インクジェット記録ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット記録方法は、記録工程が簡単であること、高速度で記録できること、カラー記録が容易にできることなどの優れた特徴を有する。中でも、記録信号に応じてインクを吐出するオンデマンド型インクジェット記録方法は、記録に必要な時にのみインクを吐出するので、大がかりなインク回収装置などを必要としないという利点を有し、広く利用されている。その場合、記録速度を高めるためには、1つの記録ヘッドに多数のノズルを設けるのが一般的である。

【0003】オンデマンド型インクジェット記録方式としては、ピエゾ素子により記録信号に応じてインクを加圧して吐出するものと、ノズル内に設けたヒーターにより記録信号に応じてインクを発泡させて吐出する、いわゆるバブルジェット方式（以下、バブルジェット方式と称する。）が広く用いられている。特に、バブルジェット方式の場合、記録ヘッドの構造が簡単で、高密度にノズルを配列することが容易であることから、多数のノズルを一体に形成した記録ヘッドが広く用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、多数のノズルを一体に形成した記録ヘッドにおいては、いわゆ

るクロストークが生じるという問題がある。クロストークには、駆動のための電気信号に起因するものと、吐出およびリフィルに伴うインクの圧力変動が他のノズルのインクに伝播することに起因するものがある。

【0005】このうち、電気信号に起因するものに関しては、従来より数種の対策が考案され、実用上比較的影響がないようにすることが可能となってきたが、インクの圧力変動に起因するものに関しては、十分に有効な対策がないのが現状である。そのため特に、多数のノズルを高密度で設けた記録ヘッドにおいては、クロストークによる吐出不良のため、高い周波数で駆動することが困難である。また、低い周波数であっても、記録画像にムラを生じる場合がある。

【0006】例えばバブルジェット方式の記録ヘッドにおいては、インクを発泡させ吐出させる際に、気泡の圧力が、各ノズルにインクを供給する共通液室を通じて他のノズルに伝わり、メニスカスを押し出す。この時、そのノズルを駆動すると、通常よりも大きい液滴が吐出する。

【0007】気泡が収縮する時には共通液室の圧力が低下する。従って、他のノズルのメニスカスは引き込まれ、この時に駆動を行なうと、通常よりも小さな液滴が吐出する。またこの時、リフィル途中のノズルは、リフィルに要する時間が長くなり、次の吐出に異常を生じる。

【0008】この問題を解決する方法の一つとして、共通液室を十分に大きくして圧力変動を生じないようにするなどの方法があるが、十分な効果を得るためには、その共通液室を極めて大きくする必要があり、記録ヘッドが大きくなってしまいう問題がある。また、ノズルが高密度で並べられている場合には、ノズル同士が近いため、共通液室を大きくしても十分な効果が得られない。

【0009】別の方法として、共通液室の中に弾性体、多孔質体などを設け、これにより圧力変動を吸収するというものがある。しかしながら、インクジェット記録ヘッドは極めて小さいものであり、そのような柔らかい材質を微細に加工して配置することは多くの困難を伴う。また特に、多孔質体などは微細なゴミを発生しやすく、ノズルを詰まらせるなどの問題を起こしやすい。

【0010】さらに別の解決法として、共通液室から外気に連通する孔を設け、この孔の部分のインクを表面張力によって保持して、そのメニスカスの動きによってインクの圧力変動を吸収する方法がある。しかしながらこの方法で十分な効果を得るためには、孔の大きさを大きくせざるを得なくなり、また各ノズルに対応して孔を設けなければならないことから、共通液室のインクが蒸発しやすい、振動などによりインクが漏れるなどの問題が生じる。

【0011】そこで本発明は、インクの圧力変動による

クロストークのない、高い周波数で駆動した場合でも吐出の安定した、画像にムラを生じない、多数のノズルが一体に形成されたオンデマンド型インクジェット記録ヘッドを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数のインク吐出部が一体に形成されしかも共通液室に連結された構造を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、共通液室の内面の少なくとも一部が、撥インク性の面であることを特徴とするインクジェット記録ヘッドおよびその記録ヘッドを搭載したインクジェット記録装置を提供する。

【0013】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、熱エネルギーを利用して飛翔液滴を形成し、記録を行なうインクジェット記録方式の記録ヘッド、記録装置において、優れた効果をもたらすものである。

【0014】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されており、本発明はこれらの基本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この記録方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアンス型のいずれにも適用可能である。

【0015】この記録方式を簡単に説明すると、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して液体（インク）に核沸騰現象を越え、膜沸騰現象を生じるような急速な温度上昇を与えるための少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせる。このように液体（インク）から電気熱変換体に付与する駆動信号に一对一対応した気泡を形成できるため、特にオンデマンド型の記録法には有効である。この気泡の成長、収縮により吐出孔を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同4345262号明細書に記載されているようなものを適用している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行なうことができる。

【0016】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出孔、液流路、電気熱変換体を組み合わせた構成（直線状液流路または直角液流路）の他に、米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書に開示されているように、熱作用部が屈曲する領域に配置された構成を持つものも本発明に含まれる。

【0017】加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出孔とする構成を開示する特開昭59年第123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59年第138461号公報に基づいた構成においても本発明は有効である。

【0018】さらに、本発明が有効に利用される記録ヘッドとしては、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さのフルラインタイプの記録ヘッドがある。このフルラインヘッドは、上述した明細書に開示されているような記録ヘッドを複数組み合わせることによってフルライン構成にしたものや、一体的に形成された一つのフルライン記録ヘッドであっても良い。

【0019】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0020】また、本発明の記録装置に、記録ヘッドに対する回復手段や、予備的な補助手段などを付加することは、本発明の記録装置を一層安定にすることができるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子、あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の予備吐出モードを行なう手段を付加することも安定した記録を行なうために有効である。

【0021】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色などの主流色のみを記録するモードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成したものか、複数個の組み合わせで構成したものかのいずれでも良いが、異なる色の複色カラーまたは、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0022】以上、液体インクを用いて説明したが、本発明では室温で固体状であるインクであっても、室温で軟化状態となるインクであっても用いることができる。上述のインクジェット装置ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行なってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであれば良い。

【0023】加えて、熱エネルギーによるヘッドやインクの過剰な昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するかまたは、インクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いることもできる。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化してインク液状として吐出するものや記録媒

体に到達する時点ではすでに固化し始めるものなどのような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質を持つインクの使用も本発明には適用可能である。

【0024】このようなインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シートの凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としても良い。

【0025】本発明において、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0026】図8は、本発明により得られた記録ヘッドをインクジェットヘッドカートリッジ(IJC)として装着したインクジェット記録装置(IJRA)の一例を示す外観斜視図である。

【0027】図において、20はプラテン24上に送紙されてきた記録紙の記録面に対向してインク吐出を行なうノズル群を具えたインクジェットヘッドカートリッジ(IJC)である。16はIJC20を保持するキャリアッジHCであり、駆動モータ17の駆動力を伝達する駆動ベルト18の一部と連結し、互いに平行に配設された2本のガイドシャフト19Aおよび19Bと摺動可能とすることにより、IJC20の記録紙の全幅にわたる往復移動が可能となる。

【0028】26はヘッド回復装置であり、IJC20の移動経路の一端、例えばホームポジションと対向する位置に配設される。伝動機構23を介したモータ22の駆動力によって、ヘッド回復装置26を動作せしめ、IJC20のキャッピングを行なう。このヘッド回復装置26のキャップ部26AによるIJC20へのキャッピングに関連させて、ヘッド回復装置26内に設けた適宜の吸引手段によるインク吸引もしくはIJC20へのインク供給経路に設けた適宜の加圧手段によるインク圧送を行ない、インクを吐出口より強制的に排出させることによりノズル内の増粘インクを除去するなどの吐出回復処理を行なう。また、記録終了時などにキャッピングを施すことによりIJCが保護される。

【0029】30はヘッド回復装置26の側面に配設され、シリコンゴムで形成されるワイピング部材としてのブレードである。ブレード30はブレード保持部材30Aにカンチレバー形態で保持され、ヘッド回復装置26と同様、モータ22および伝動機構23によって動作し、IJC20の吐出面との係合が可能となる。これにより、IJC20の記録動作における適切なタイミングで、あるいはヘッド回復装置26を用いた吐出回復処理後に、ブレード30をIJC20の移動経路中に突出させ、IJC20の移動動作に伴ってIJC20の吐出面における結露、濡れあるいは塵埃などを拭き取るものである。

【0030】本発明のインクジェット記録ヘッドにおい

て特徴的な共通液室内面の撥インク性の面は、インクに対してできるだけ大きい接触角を有することが望ましいが、インクに対して90°以上の接触角を有していれば効果を発揮する。インクとして水系インクを用いる場合には、撥インク性の材料として、フッ素樹脂、シリコンゴム、ポリエチレン樹脂などを用いることができる。

【0031】以下、水系インクを用いる場合を中心に説明する。

【0032】撥水性の面は、共通液室のごく一部に設けることが望ましい。共通液室の壁面全体を撥水性とすると、共通液室に気泡が溜りやすく、吐出部にインクを安定して供給することが困難となる。また、撥水性の面は、吐出部に接しない位置に設けることが望ましい。

【0033】撥水性の面は、共通液室の内面の1つの面に設けてもよいが、底面、側面、上面の複数の面に設けると、さらに有効である。

【0034】共通液室の中に、撥水性の面を有する孔を設けることも有効である。

【0035】

【作用】インクジェット記録ヘッドの内部においては、一般に、吐出に伴う圧力変動などにより、しばしばインク中の溶存空気が気化し、微小な気泡が発生する。この微小な気泡は、通常、インクと共に吐き出されるか、あるいはインクに再溶解することにより消失する。ところが前述のように、共通液室内に撥水性の面がある場合には、その部分に接した気泡は動きにくく、その位置に留まる。一般に、微小な気泡は、表面張力によりその内部の圧力が高く、そのために速やかに溶解する。ところが、撥水性の面に接した気泡は、形状が扁平になるため、曲率半径が大きく、表面張力の影響が小さくなり、内部の圧力がさほど高くなく、短時間で溶解することはない。

【0036】図7にその説明図を示す。図7Aは、接触角の小さい、親水性の面に接した気泡を表わし、図7Bは、接触角の大きい、撥水性の面に接した気泡を表わす。この図のように、気泡の体積が同等であれば、撥水性の面に接した気泡の方が大きい曲率半径を有する。

【0037】インク内の微小な気泡は、記録ヘッドの使用条件次第で、大量に蓄積して吐出に悪影響を及ぼす場合がある。そのため従来より、加圧ポンプ、吸引ポンプなどによってインクの一部をノズルより放出し、それとともに共通液室内の気泡を放出するという手法が行なわれている。それに対して、本発明の撥水性面のある共通液室を有する記録ヘッドでは、クロストークを防止するのに必要な最低限の気泡は、共通液室内の撥水性面に付着して留まる。

【0038】

【実施例】

(実施例1)次に、図1に本発明のインクジェット記録ヘッドの1実施態様の主要部を示す。この記録ヘッド

は、ヒーター5によりインクを加熱してインク内に発泡を起こさせて吐出する、いわゆるバブルジェット方式のものである。

【0039】この記録ヘッドの作製は、シリコンウェハーにヒーター5、電極、保護膜などをスパッタリングおよびフォトリソグラフィー技術により形成してヒーターボード4を作製し、その上にネガ型ドライフィルム3によってノズル壁および液室の壁を形成し、その上に硝子製の天板1を接合して、最後に周囲および吐出部分で切断することによって行なわれる。

【0040】この図1では、分かりやすくするために天板1を離した状態で描いてある。天板の下面は、共通液室の容量を確保するために凹部が設けられており、その部分にインクを供給するための貫通孔があり、さらにこの貫通孔にはフィルター2が取り付けられている。

【0041】この記録ヘッド主要部を支持体、電気実装部品、インク供給系などと接続することによって、記録ヘッドが完成される。

【0042】上記の作製工程においては、ヒーターボード4にネガ型ドライフィルム3を接合する前に、ヒーターボード上に撥水性の面6を形成する。撥水性の面としては、その面にフッ素樹脂粉末をニッケルとともに共析メッキすることによって、接触角が極めて小さい面を形成することができる。また、フッ素樹脂系塗料、シリコン樹脂系塗料などを塗布してもよい。

【0043】図2には、図1の記録ヘッドの主要部の断面図を示す。この図に示したように、インクを記録ヘッド内に供給したとき、撥水面6の位置に気泡8が留まる。これにより、インクの圧力変動は吸収され、クロストークは防止される。

【0044】(実施例2)図3は、共通液室の、ノズルと反対側の壁の部分、図1のヘッドと異なって櫛形となった記録ヘッドの後方部分を図示したものである。天板は図示していない。この記録ヘッドでは、図のようにヒーターボード上にネガ型ドライフィルム3によって櫛形のパターンが形成されており、そこにフッ素樹脂系塗料が塗布されて撥水性となっている。この櫛形のパターンの隙間は $5\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ とし、長さは $10\mu\text{m}$ ～ $500\mu\text{m}$ とするのが好ましいが、長さはさらに大きくてもよい。撥水性の塗料を塗布するにあたっては、櫛形のパターンの内側の、共通液室の内壁となる部分だけに塗布すればよいが、加工上困難を伴うので、天板に接する部分も同時に塗布しても支障はない。天板の櫛形パターンに対向する位置にも撥水性の塗料を塗布しておく。

【0045】図4には、図3の記録ヘッドの主要部の断面図を示した。この図のヘッドでは、櫛形のパターンの部分は撥水面よりなる孔状形状となっていることから、インクが入り込みにくく、その部分に気泡が溜る。この気泡により、インクの圧力変動が吸収され、クロストークが防止される。

【0046】このヘッドは図1のものに比べて複雑な形状を有しているが、気泡の溜る部分が孔状となっているので、溜った気泡が移動しにくいだけでなく、容量の大きい気泡が形成されるので、特に、多数のノズルを設けた記録ヘッドを高速で駆動する場合に適している。なお、この場合には、気泡が孔状の部分に溜っているが、この孔は貫通していないので、インクの蒸発などの問題を生じることはない。

【0047】(実施例3)図5には、本発明の記録ヘッドの別の実施態様を示した。この記録ヘッドでは、図1のヘッドと比較して、天板に2つの貫通孔が設けられている。その貫通孔の一方はインク供給口であり、チューブ接続部11を介してインク供給チューブ12に接続されている。他方の貫通孔は撥水性多孔質体10によって塞がれており、この多孔質体の部分がインクの圧力変動を吸収する。

【0048】撥水性多孔質体の素材としては、フッ素樹脂、ポリエチレン樹脂、シリコンゴムなどが挙げられる。この多孔質体は、インクとの親和性が小さく、接触角が大きいため、インクを吸収したり透過することはないが、空気は透過する。従って、この撥水性多孔質体10のインクに接している面には、常に微小な空気泡が形成されている。

【0049】図6には、図5の記録ヘッドの断面図を示した。この図からわかる通り、形成される気泡8はノズルの後端から離れており、それが吐出に悪影響を及ぼすことはない。また、これらの気泡8は、撥水性多孔質体10に接していることから、それが過剰に大きくなっても、インクを加圧することによって容易に多孔質体10を通して外気中に放出される。なおこの場合、撥水性多孔質体10を通してインク成分が蒸発するのを防止するために、気体の透過を完全に阻止しない程度に多孔質体10に覆いを設けることも有効である。

【0050】以上、水系のインクを用いる場合について述べたが、それ以外の例えば、油性インク、前述のような常温で固体であり加熱によって溶解して吐出されるインクなどを用いる場合でも、その使用インクに対して撥インク性のある接触角の大きい面を共通液室内に設けることによって、同様の性能を有する記録ヘッドを得ることができる。

【0051】さらに上記では、バブルジェット方式の記録ヘッドについて述べたが、例えばピエゾ素子を用いて吐出を行なうものなどの、他方式のインクジェット記録ヘッドにおいても、さらに、ノズル構造を有していなくとも複数の吐出部を一体に形成した構造のインクジェット記録ヘッドであればそれに対しても、上記の手法を適用することができる。

【0052】

【発明の効果】本発明により、インクの圧力変動によるクロストークの起こらない、高い周波数で駆動しても吐

出の安定した、作成される画像にムラの生じない、インクジェット記録ヘッドを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット記録ヘッドの1実施態様を示す概略図である。

【図2】図1の記録ヘッドの断面図である。

【図3】本発明のインクジェット記録ヘッドの別の実施態様を示す概略図である。

【図4】図3の記録ヘッドの断面図である。

【図5】本発明のインクジェット記録ヘッドのさらに別の実施態様を示す概略図である。

【図6】図5の記録ヘッドの断面図である。

【図7】インク中の気泡が平面に接する状態を示す図であり、Aは、平面が親水性の面である場合の図、Bは、平面が撥水性の面である場合の図である。

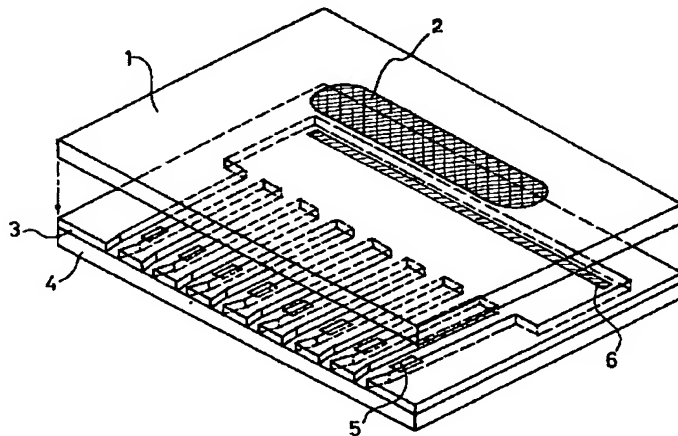
【図8】本発明に係わるインクジェット記録ヘッドを備えた記録装置の1例を示す斜視図である。

【符号の説明】

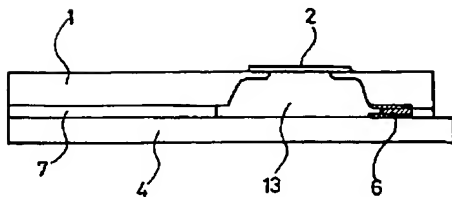
- 1 天板
- 2 フィルター
- 3 ネガ型ドライフィルム

- * 4 ヒーターボード
- 5 ヒーター
- 6 撥水面
- 7 ノズル
- 8 気泡
- 9 支持体
- 10 撥水性多孔質体
- 11 チューブ接続部
- 12 インク供給チューブ
- 13 インク
- 16 キャリッジ
- 17 駆動モータ
- 18 駆動ベルト
- 19 A, 19 B ガイドシャフト
- 20 インクジェットヘッドカートリッジ
- 22 クリーニング用モータ
- 23 伝動機構
- 24 プラテン
- 26 キャップ部材
- 20 30 ブレード
- * 30 A ブレード保持部材

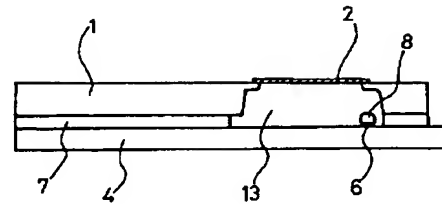
【図1】



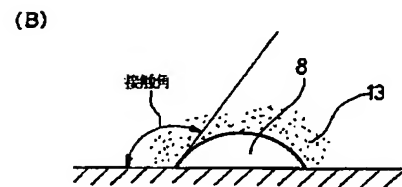
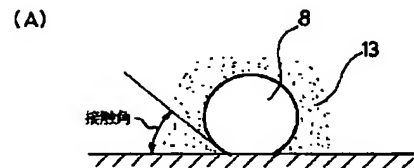
【図4】



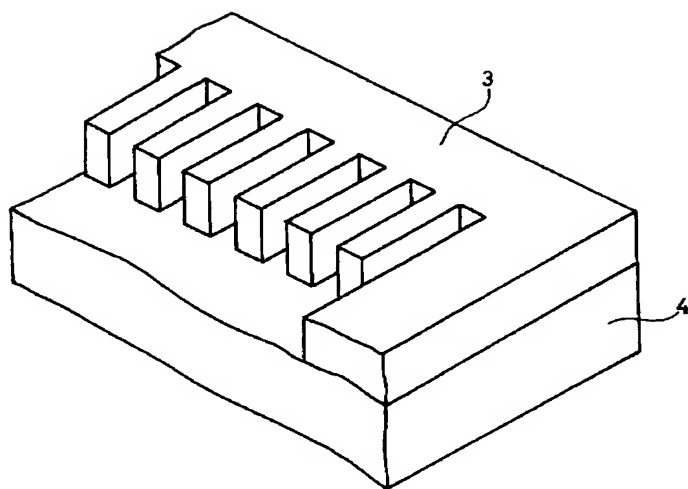
【図2】



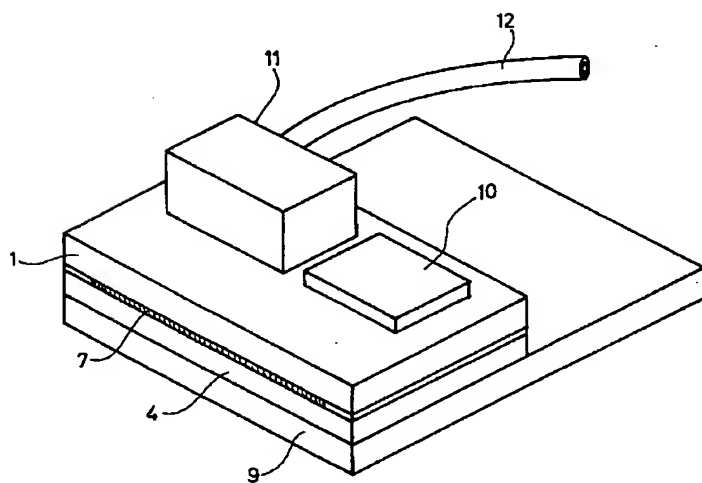
【図7】



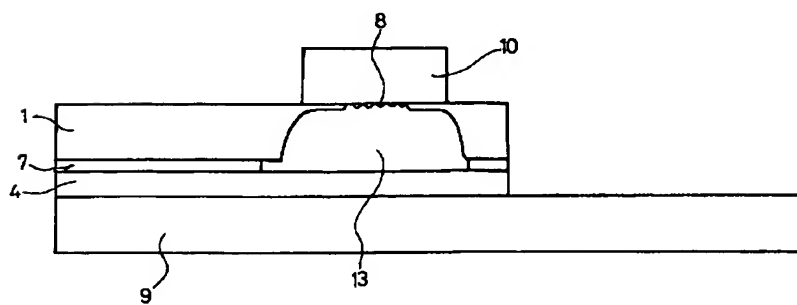
【図3】



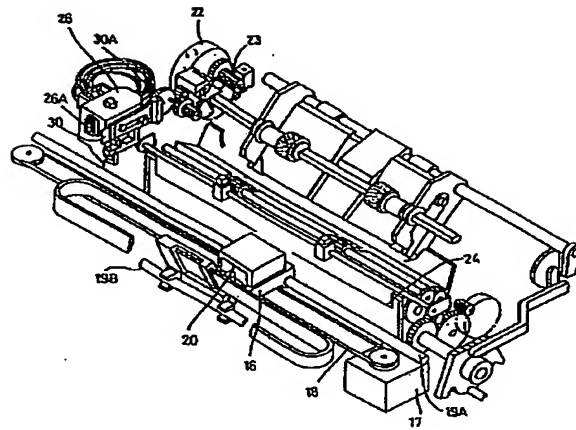
【図5】



【図6】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.